

# 公開実用 昭和60— 141103

③ 日本国特許庁(JP)

④ 実用新案出願公開

⑤ 公開実用新案公報(U)

昭60-141103

⑥ Int. Cl.:

識別記号

庁内整理番号

⑦ 公開 昭和60年(1985)9月18日

H 01 F 1/04

F 27 D 3/12

// C 04 B 41/85

7354-5E

S-6926-4K

8216-4G

審査請求 未請求 (全 頁)

⑧ 考案の名称 希土類磁石熱処理用台板

⑨ 実 願 昭59-28958

⑩ 出 願 昭59(1984)2月28日

⑪ 考 案 者 山 下 三 千 雄

大阪府三島郡島本町江川二丁目15-17 住友特殊金属株式会社山崎製作所内

⑫ 出 願 人 住友特殊金属株式会社

大阪市東区北浜5丁目22番地

⑬ 代 理 人 弁理士 押田 良久

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

希土類磁石熱処理用台板

### 2. 実用新案登録請求の範囲

1 希土類磁石を載置して熱処理するための熱処理用台板において、熱処理用台板の最外表面に希土類酸化物層を設けたことを特徴とする希土類磁石熱処理用台板。

### 3. 考案の詳細な説明

この考案は、 $RCO_3$ 系、 $RCO_2$ 系、 $RBFe$ 系等の希土類磁石の焼結、溶体化処理、時効処理等の熱処理する際に、上記希土類磁石を載置する熱処理用台板に関する。

一般に、希土類磁石製品を熱処理する際、被処理品を台板に載置し、台板を複数段に積層して加熱炉等に装入するが、希土類磁石の変形や台板との溶着を防止するため、次のような手段が取られていた。

①台板として、 $Al_2O_3$ や $SiC$ 等の耐火物製板、黒鉛板、又は $Mo$ 、 $W$ やステンレス鋼等の耐熱金属板



を使用し、前記台板の上に、アルミナ粉末等の耐火物粉末を敷いたり、製品を耐火物粉末中に埋める。

②上記金属台板の表面をブラスト処理やホーニング処理し、凹凸を設けて製品と台板との接触面積を小さくする。

ところが、従来の各手段には種々の問題点があり、①の場合、耐火物粉末が飛散したり、製品の整列に手数を要し、作業環境上好ましくなく非能率的であり、また台板の割れや変形により耐久性が悪かった。②の場合は、高融点の金属板の表面に凹凸を設けても、製品との溶着防止が不十分であり、また耐久性、コストの点でも問題があった。

また、本考案者は先に、黒鉛表面に $Al_2O_3$ や $ZrO_2$ を溶射した台板を提案したが（特公開57-28399号）、被処理製品が希土類磁石製品である場合、溶射層の $Al_2O_3$ や $ZrO_2$ が希土類金属と反応して、良好な熱処理ができない問題があった。

この考案は、かかる現状に鑑み、設置した希土

類磁石製品との溶着防止が確実であり、取り扱いが容易で作業環境への悪影響もなく、作業能率が向上し、加熱、冷却の熱サイクルに強くて長寿命である希土類磁石熱処理用台板を目的としている。

すなわち、この考案は、希土類磁石を載置して熱処理するための熱処理用台板において、熱処理用台板の最外表面に希土類酸化物層を設けたことを特徴とする希土類磁石熱処理用台板である。

この考案は、熱処理用台板の最外表面に希土類酸化物層を有するため、該台板の材料と載置する熱処理製品の希土類金属との反応・溶着が防止され、熱処理コストの低減と熱処理製品の品質向上にも極めて有効である。

熱処理用台板に設ける希土類酸化物層は、台板に載置する希土類磁石に含有される希土類元素と同じ希土類元素の酸化物であることが望ましく、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{Pr}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Nd}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Dy}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MM}_2\text{O}_3$ 等の如く、希土類元素としては、La、Ce、Pr、Ndなどの軽希土類およびSm、Gd、Dy、Ho等の重希土類を含むすべての希土類元素の酸化物が

利用できる。さらに、希土類酸化物中に含まれる金属やセラミックスは少量であることが好ましく、金属としては、Fe、Mo、ステンレスなどの融点1300℃以上の高融点金属や、溶射中に酸化物となりやすいAl、Ni、Crを含むものでもよい。

この希土類酸化物の台板への被着方法には、塗布法のほか溶射法があり、溶射方法としては、サーモスプレイ、プラズマ溶射、ワイヤー溶射、パウダー溶射等のいずれの溶射方法でもよい。

また、希土類酸化物層の厚みは、熱処理用台板に載置する製品の熱処理条件などに応じて適宜選定すればよく、経済性を考慮して1mm以下の厚みであれば有効であり、通常は50 $\mu$ m～300 $\mu$ mの厚みで上記のすぐれた効果が得られる。

第1図から第3図のこの考案による熱処理用台板の縦断説明図に基づいて説明すると、この考案における希土類酸化物層(1)は、希土類磁石製品(2)と接する熱処理用台板(3)の最外表面に設けるもので、第2図や第3図の如く、1層以上の下地層を有していてもよく、台板材料の熱膨張係数と希土

類酸化物層の熱膨張係数差が大きい場合には、例えば、第2図の如く、両者の中間ぐらゐの熱膨張係数を有する材料を溶射して下地層(4)とすると、希土類酸化物層(1)が剥離することなく強固に台板(3)に被着される利点がある。

さらに、下地層 1層では上記の熱膨張係数差を緩和できない場合には、熱膨張係数の異なる複数層の下地を溶射して、台板材料と希土類酸化物層の差を順次縮小するように下地を配置するのもよい。

また、台板(3)表面が平滑面である場合には、溶射による下地層(4)を設けると最外層の希土類酸化物層(1)の被着性が良くなり、強固な希土類酸化物層(1)とすることができる。

また第3図に示す如く、台板(3)材料と下地溶射材を適宜選定して、下地層(5)の下層に台板材料との反応層(6)を設けると、台板(3)の耐久性が向上する。

上述した下地層には、金属、セラミックス、あるいは金属とセラミックスとの混合物等があり、



金属としては、市販の下地溶射材があり、また、セラミックスとしては、 $Al_2O_3 \cdot MgO$  系スピネル複合酸化物などがある。

この下地層の厚みは、台板材料や希土類酸化物層の種類や熱処理条件などに応じて適宜選定すればよく、経済性を考慮して希土類酸化物層との合計で 1mm 以下の厚みであれば有効であり、通常は  $50\mu m \sim 300\mu m$  の厚みで上記のすぐれた効果が得られる。また、被着方法としては溶射が適しており、サーモスプレイ、プラズマ溶射、ワイヤー溶射、パウダー溶射等のいずれの溶射方法でもよい。

また、台板材料は、黒鉛、セラミックス、あるいは耐熱金属等の従来材料から適宜選定すればよく、台板としての形状は、通常の板であるほか、段積みのための上下板間の支柱となる外枠と一体となったいわゆるバック構造であってもよいし、また、弓型のごとき異形状でもよく、製品形状に応じて各種の構造とすることができる。

この考案による熱処理用台板に黒鉛を使用した場合、従来の耐火物板や金属板に比べて軽便であ

り、また薄板として使用できるため炉等への製品の充填量が多く、高温に加熱しても変形せず、しかも急熱急冷に強い特徴がある。

以下に実施例を示し、この考案の効果を明らかにする。

15原子%Nd，8原子%B，77原子%Feの組成の合金粉末を、1.5 t/cm<sup>2</sup>の成形圧力で、15mm×15mm×10mm寸法に成型した希土類磁石成形品を、1100℃で1時間、Ar中の条件で焼成した。

焼結炉には、第1表に示す種々の台板材質（厚み2mm）表面に、希土類酸化物（本考案）とAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（比較例）をプラズマ溶射した熱処理用台板及び坩堝板（比較例）に上記成形品を載置して装入した。このときの成形品と台板との溶着状態を観察し、溶着個数を全処理個数で除した固着率で評価し、第1表に示す。

なお、プラズマ溶射条件は、プラズマ溶射機（商品名メテコ 7M）を使用し、アルゴンと水素の混合ガスで行なった。溶射距離は100mm、溶射層厚みは100μmであった。





また、使用した希土類酸化物は、電融品を、 $5\mu\text{m} \sim 60\mu\text{m}$ に整粒した粉末を用いた。

第1表から明らかな如く、この考案による希土類酸化物層を設けた熱処理用台板は、希土類磁石焼結品の台板への溶着が皆無であり、従来の台板と比較して、熱処理コストの低減と製品品質向上に極めて有効なことが分る。

第 1 表

	台板材質 各 2mm 板	表面溶射層 $100\mu\text{m}$ 厚	固着率 (%)
本 発 明	Mo 板	$\text{CeO}_2$	0
	黒鉛板	$\text{Nd}_2\text{O}_3$	0
	黒鉛板	$\text{Dy}_2\text{O}_3$	0
	Fe 板	$\text{CeO}_2$	0
比 較 例	黒鉛板	$\text{Al}_2\text{O}_3$	80% 以上 変形
	Mo 板	—	20



#### 4. 図面の簡単な説明

第1図から第3図はこの考案による熱処理用台板の縦断説明図である。

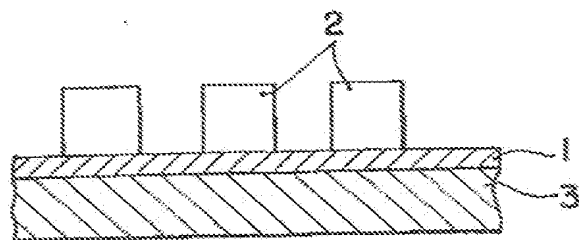
1…希土類酸化物層、 2…希土類磁石製品、 3…台板、 4,5…下地層、 6…反応層。

出願人 住友特殊金属株式会社

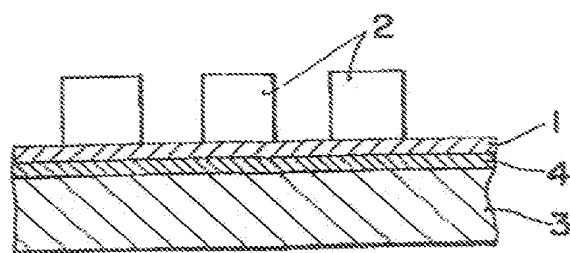
代理人 押 田 良 久



第1図



第2図



第3図

